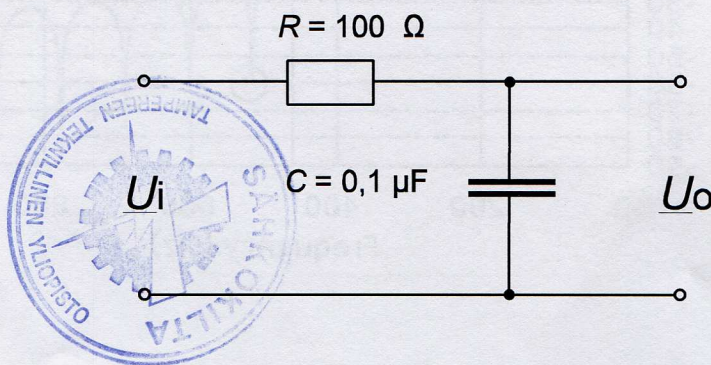
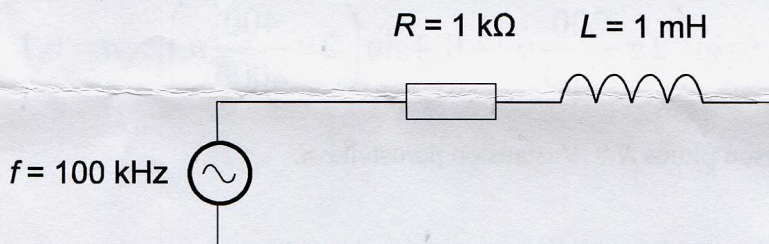


- Oletko tehnyt kurssin laboratoriotyön?
- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Funktiolaskinta saa käyttää tentissä. Pyydä laskin lainaksi tentin valvojalta, jos omasi ei ole mukana.
- Hahmottele vastauksesi suttupaperille ennen kuin kirjoitat sen puhtaaksi vastauspaperiin.
- Vastauksia on nähtävissä heti tentin jälkeen kurssin kotisivulla.

- 1 Määritä kuvan RC-suotimen siirtofunktio ja selvitä sen avulla, mikä on se taajuus, jolla suodin muuttaa signaalin vaihetta tasan yhden asteen. Laskujen on oltava näkyvissä.

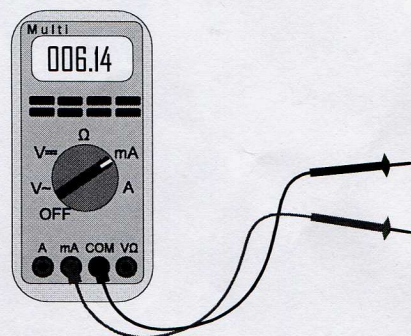


- 2 Kuvan mukaisessa kytkennässä vastuksessa R kuluva teho on 10 dBm. Kuinka suuri on piirin loisteho Q (var)? Kirjoita laskut näkyviin.



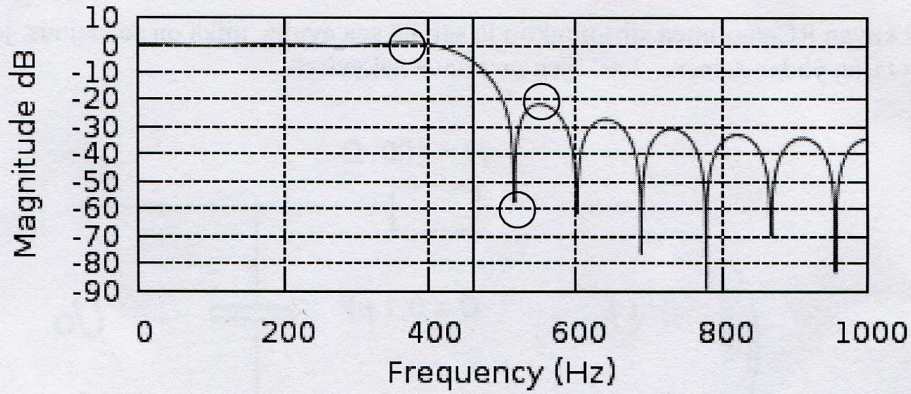
- 3 Ledin ominaiskäyrää mitattaessa yleismittarin virta-aluetta suojaava sulake (500 mA) on palanut syksyn aikana lukuisia kertoja.

- Piirrä mittausjärjestelyä esittävä kytkentäkuva ja sijoita oheinen virtamittari siihen sillä tavalla, että mittarin sulake palaa.
- Miksi RC-piirin impedanssia mitattaessa sulake ei pala, vaikka yleismittari kytketään samalla tavalla väärin?



- 10-bittisen analogia-digitaalimuuntimen referenssi-jännite on 10,24 V. Piirrä muuntimen ominaiskäyrän alkuosa, ja selvitä sen avulla, mikä on sen analogisen jännitealueen ala- ja yläraja (voltteina), joka antaa muunnostuloksena luvun 1.
 - Näytteenoton teoriassa ovat keskeisessä osassa impulssijonot. Nimeä ja piirrä kuvat tällaisista jonoista siinä tapauksessa, että kyse on CD-levylle talletettavasta musiikista (näytteenottotaajuus on 44,1 kHz). Merkitse selvät asteikot aika- ja taajuusakseleille.

- 5 a) Kuvassa on erään suotimen amplitudivaste (magnitude) jännitesuhteen desibeleinä (voltage gain) esitettyinä. Piirrä kuva uudestaan niin, että muutat logaritmisesta desibeliasteikon noin 10 ruutua korkeaksi lineaariseksi akseliksi. Huomaa käyrän alkuosan heikko aaltoilu nollan ympärillä. Kiinnitä erityisesti huomiota ympärillä merkittyihin kohtiin, joiden desibelilukemat ovat 1, -60 ja -20.



- b) Diskreettiä Fourier-muunnosta laskettaessa signaali oletetaan jaksolliseksi. Signaalin $x(n)$ perusjakso rakentuu kahdesta sinisignaalista näytteenottotaajuudella 8000 Hz seuraavasti:

$$x(n) = 0,6 \sin\left(2\pi \frac{200}{8000} n\right) + 0,4 \sin\left(2\pi \frac{400}{8000} n\right), \quad n = 0, 1, \dots, N-1$$

Mikä on perusjakson pituus N ? Vastaus on perusteltava.